REVISTA INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA

DE TUCUMÁN

TOMO XVIII AGOSTO-SEPTIEMBRE 1927 NÚMEROS 3-4

Ensayos con abonos con la caña de azúcar

VII, Ammo-phos, 20-20

El *Ammo phos* es un abono fabricado por la American Cyanamid Company, de Nueva York, tratando roca fosfática molida con ácido sulfúrico, para formar ácido fosfórico libre, que se separa por filtración, combinándolo después con amoníaco y secando la mezcla. Se lo fabrica en dos calidades, la una (denominada 13/48) conteniendo el 13 por ciento de nitrógeno y el 48 por ciento de ácido fosfórico (disponible), y la otra (denominada 20/20) con 20 por ciento de cada uno de estos constitutivos. Los ensayos con la caña de azúcar hemos efectuado con la calidad 20/20, por ser la caña un cultivo que precisa la mayor proporción de nitrógeno. El abono necesario para los ensayos fué puesto a nuestra disposición en agosto de 1925 por los mismos fabricantes. Es una substancia granular de color gris.

Para el ensayo elegimos un lote de caña de la variedad P. O. J. 36, de soca del 4° año. En unos sublotes aplicamos el abono a razón de seis kilos por surco de 100 metros, lo que representa una aplicación normal, pues es equivalente a 66 kilos de amoníaco e igual cantidad de ácido fosfórico por hectárea. En otros sublotes resolvimos investigar el efecto de excesivas cantidades de este abono, empleando 12 kilos por surco, o sean 132 kilos de cada uno de los elementos fertilizantes, por hectárea.

Iniciándose el ensayo en el año 1925, el cultivo del lote se efectuó en la forma común en esta Estación Experimental. Previo riego el 30 de septiembre, se centró y se descostilló con arado, cultivando el surco con la cortadora de cepas, y con la carpidora, en lugar del desaporque a pala. El 5 de octubre se aplicó el abono *Ammo-phos* en las cantidades indicadas, en los distintos sublotes, dejando otros sublotes sin abono como testigo. El abono fué aplicado superficialmente a las cepas, cerca de las raíces a cada lado. Se cultivaron las trochas con la cultivadora Planet el 27 de octubre y el 6 y 14 de noviembre, dando también un medio aporque con la máquina aporcadora de discos en esta última fecha. Siguió otro cultivo con la cultivadora Planet el 1° de diciembre, dándose el aporque final el 16 del mismo mes. El 8 de enero se cultivó de nuevo con la cultivadora Planet, y el 25 de marzo, en vista de la sequía reinante, se regó el lote.

La cosecha se efectuó el 28 de julio de 1926, con los resultados que se encuentran en resumen en el cuadro I.

CUADRO I

Cosecha del año 1926

Tratamiento	Tallos		Rendimiento en kilos de caña		Análisis químico				Azúcar obtenible	Kilos de azúcar por hectárea
	Por surco (100 m)	Peso medio (kilos)	Por surco (100 m)	Por hectárea	Brix %	Sacarosa %	Glucosa %	Pureza %	%	
Sin abono.....	1585	0,555	880	48.890	18,97	16,63	0,35	87,66	15,69	5369
Con *Ammo-phos* a razón de 6 kilos por surco de 100 metros.....	1812	0,677	1227	68.167	18,44	15,88	0,32	86,11	14,85	7086
Aumento producido por el *Ammo-phos*...	»	»	»	19.277	»	»	»	»	»	1717
Con *Ammo-phos* a razón de 12 kilos por surco de 100 metros.....	1920	0,677	1290	71.667	17,97	14,97	0,45	83,30	13,77	6907
Aumento producido por el *Ammo-phos*...	»	»	»	22.777	»	»	»	»	»	1538

El ensayo fué continuado durante el año 1926-1927. En este año el cultivo dado al lote fué como sigue:

1926. Agosto 22. Se quemó la malhoja.
Septiembre 14. Se regó el lote.
Septiembre 16. Se hicieron los primeros cultivos : centreando, descostillando, y tratando con cortadora y carpidora de cepas, terminando con la rastra de dientes en las trochas.
Octubre 15. Se cultivó con cultivadora Planet.
Octnbre 24. Se aplicó el abono en la misma forma que el año anterior, cultivando al día siguiente con la cultivadora Planet.
Noviembre 8 y 20. Se cultivó con la cultivadora Planet.
Noviembre 24. Se dió medio aporque con la aporcadora de discos.
Diciembre 6. Se cultivó con la cultivadora Planet.
Diciembre 8. Se aporcó con aporcadora de discos, cultivando después con Planet.
Diciembre 27 y 31. Se cultivó con cultivadora Planet.
1927. Febrero 19. Se regó el lote.

La cosecha se efectuó el 9 de septiembre de 1927, con los resultados cuyo resumen se encuentra en el cuadro II.

CUADRO II

Cosecha del año 1927

Tratamiento	Tallos		Rendimiento en kilos de caña		Análisis químico				Azúcar obtenible	Kilos de azúcar por hectárea
	Por surco (100 m)	Peso medio (kilos)	Por surco (100 m)	Por hectárea	Brix %	Sacarosa %	Glucosa %	Pureza %	%	
Sin abono.....	1535	0,580	890	49.416	20,42	18,23	0,244	89,27	17,34	5998
Con *Ammo-phos* a razón de 6 kilos por surco de 100 metros.....	1676	0,731	1225	68.055	19,54	17,33	0,190	88,69	16,43	7827
Aumento producido por el *Ammo-phos*...	»	»	»	18.639	»	»	»	»	»	1829
Con *Ammo-phos* a razón de 12 kilos por surco de 100 metros.....	1776	0,657	1166	64.777	18,74	15,76	0,287	84,09	14,56	6602
Aumento producido por el *Ammo-phos*...	»	»	»	15.361	»	»	»	»	»	604

De estos resultados se desprende que el *Ammo-phos* ha dado como término medio de los dos años, 18.958 kilos de caña y 1873 kilos de azúcar adicionales por hectárea, por la aplicación de 6 kilos por surco, y 19.069 kilos de caña y 1071 kilos de azúcar adicionales por hectárea, aplicando 12 kilos de abono por surco. El aumento de caña con 12 kilos de abono por surco es apenas mayor que con 6 kilos, mientras que la cantidad de azúcar producida por hectárea fué en efecto menor con la mayor cantidad de abono. Esto se explica por el hecho de que el abono en cantidades excesivas estimula el crecimiento vegetativo de la planta, demorando su maduración.

El resultado con 6 kilos por surco de *Ammo-phos*, por otro lado es bien satisfactorio, pues con el solo gasto del valor del abono y su aplicación, o sea alrededor de 95 pesos moneda nacional por hectárea (1), se produjeron 18.958 kilos adicionales de caña, lo que quiere decir, que esta caña costó solamente 5 pesos moneda nacional la tonelada sin cosecharse, o sean 9 pesos moneda nacional la tonelada puesta en el ingenio. O considerándolo desde el punto de vista del azúcar, se produjeron 1873 kilos adicionales de azúcar disponible a un costo de 0,507 pesos moneda nacional los 10 kilos antes de ser cosechada o alrededor de 0,90 pesos los 10 kilos de azúcar disponible en la caña puesta en el ingenio. La caña y el azúcar fueron pues producidas por el abono a un costo menor que el de producción sin abono que tienen la mayoría de los plantadores.

Como hemos dicho en anteriores ocasiones, la producción barata de cantidades adicionales de caña y azúcar no es la única ventaja de los abonos nitrogenados, pues la caña abonada es generalmente más sana que la no abonada, y el abono aplicado en un año beneficia la caña en cierto grado en los años posteriores. Además la caña abonada crece más rápido y « se cierra » más pronto

(1) Calculando el valor del abono como de 280 pesos moneda nacional la tonelada puesto en el ingenio

que la no abonada, necesitando, como consecuencia, menos cultivos tanto de las trochas como del surco mismo. Asimismo el abono permite producir más caña dentro de un corto radio del ingenio, asegurando así que la caña llegue al ingenio con menos gastos de acarreo y con menos demora, lo que quiere decir menor pérdida por «inversión» de la caña. Todos estos factores tienen que ser tomados en cuenta además del cálculo del costo de la caña producida por el abono, pues aumentan considerablemente los beneficios producidos.

WILLIAM E CROSS.

Resultados culturales obtenidos

con

Algunas mutaciones de las variedades P. O. J. 36 y 213

Durante muchos años, esta Estación Experimental ha venido tratando de mejorar las variedades P. O. J. 36 y 213, las cañas comúnmente cultivadas en Tucumán, por selección de cepas, habiendo aplicado los métodos descubiertos por Shamel en Hawaii, en una serie prolongada de prolijos ensayos. Estos trabajos no han dado todavía resultados positivos, pues hasta ahora no hemos podido confirmar la eficacia de este método de selección; y al respecto es interesante notar que aún en Hawaii los resultados obtenidos últimamente indican que quizá fueron exageradas las esperanzas que se tenía en aquel país al principio, respecto a las posibilidades de producir «super» variedades por este procedimiento.

Por otra parte, el valioso descubrimiento del señor G. L. Fawcett (1), patólogo de esta Estación, de mutaciones rayadas, moradas y blancas de estas variedades de semillero nos da la posibilidad de que de este modo podríamos encontrar tipos de cañas de estas variedades, mejores que los comúnmente plantados. Los resultados obtenidos en ensayos culturales con estas subvariedades, son pues de un interés especial desde el punto de vista de la industria azucarera.

Nuestros experimentos culturales con las tres mutaciones de la P. O. J. 213 — blanca, morada y rayada — fueron iniciados en el año 1923, en cuya época plantamos dos tablones de caña, cada uno de los cuales contenía un número de surcos de cada una de las mutaciones. Estos tablones fueron cultivados y cosechados con prolijidad en cada año, obteniéndose los rendimientos que se encuentran detallados en el cuadro I.

(1) *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán*, volumen XVII, página 54, 1926.

CUADRO I

Comparación de la P. O. J. 213, Morada, Rayada y Blanca

Fecha de la cosecha	Edad	Tallos		Rendimiento en kilos de caña		Análisis químico				Azúcar obtenible	Kilos de azúcar por hectárea
		Por surco (100 m)	Peso medio (kilos)	Por surco (100 m)	Por hectárea	Brix %	Sacarosa %	Glucosa %	Pureza %	%	
LOTE A 5											
P. O. J. 213 Morada											
1924. Junio 18....	Planta	1584	0,502	796	44.222	14,20	10,93	0,60	76,97	9,63	2980
1925. Agosto 13...	Soca 1ª	1742	0,636	1108	61.555	17,72	14,79	0,29	83,46	13,60	5860
1926. Sept. 11....	— 2ª	1836	0,610	1120	62.222	20,54	17,65	0,25	85,92	16,49	7182
1927. Julio 23....	— 3ª	1798	0,526	945	52.500	16,50	14,41	0,18	87,33	13,57	4987
P. O. J. 213 Rayada											
1924. Junio 18....	Planta	1524	0,503	768	42.666	15,00	11,76	0,58	78,40	10,46	3124
1925. Agosto 13...	Soca 1ª	1732	0,577	1001	55.611	18,43	15,61	0,26	84,69	14,48	5636
1926. Sept. 11....	— 2ª	1954	0,544	1064	59.111	20,10	17,37	0,19	86,41	16,27	6732
1927. Julio 23....	— 3ª	1851	0,476	881	48.944	16,89	14,83	0,17	87,80	14,00	4797
P. O. J. 213 Blanca											
1924. Junio 18....	Planta	1550	0,521	808	44.889	14,43	11,58	0,50	80,24	10,43	3277
1925. Agosto 13...	Soca 1ª	1620	0,548	889	49.388	18,03	15,39	0,21	85,35	14,34	4957
1926. Sept. 11....	— 2ª	1773	0,551	977	54.277	19,55	16,89	0,17	86,39	15,82	6010
1927. Julio 23....	— 3ª	1797	0,469	843	46.833	16,89	14,67	0,205	86,86	13,78	4517
LOTE D 6											
P. O. J. 213 Morada											
1924. Julio 8.....	Planta	1784	0,544	960	53.333	15,68	12,83	0,37	81,82	11,68	4360
1925. Julio 23....	Soca 1ª	1770	0,662	1172	65.111	16,93	14,49	0,13	85,58	13,51	6157
1926. Agosto 26...	— 2ª	1900	0,597	1135	63.055	19,85	17,23	0,17	86,80	16,21	7154
1927. Julio 18....	— 3ª	1824	0,534	973	54.055	17,71	15,66	0,153	88,42	14,837	5614
P. O. J. 213 Rayada											
1924. Julio 8.....	Planta	1442	0,463	668	37.111	15,78	12,93	0,41	81,93	11,78	3060
1925. Julio 23....	Soca 1ª	1748	0,554	969	53.833	17,55	15,07	0,14	85,86	14,07	5302
1926. Agosto 26...	— 2ª	1804	0,512	925	51.389	20,19	17,58	0,11	87,07	16,53	5946
1927. Julio 18....	— 3ª	1706	0,435	743	41.277	17,85	15,78	0,137	88,40	14,95	4320
P. O. J. 213 Blanca											
1924. Julio 8.....	Planta	1638	0,476	780	43.333	16,36	13,70	0,31	83,74	12,64	3833
1925. Julio 23....	Soca 1ª	1798	0,591	1072	59.555	17,25	14,83	0,15	85,97	13,85	5773
1926. Agosto 26...	— 2ª	1934	0,538	1042	57.889	20,19	17,77	0,12	88,01	16,80	6807
1927. Julio 18....	— 3ª	1749	0,476	833	46.277	17,31	15,00	0,186	86,655	14,07	4558

Cuadro I *(conclusión)*

	Tallos		Rendimiento en kilos de caña		Análisis químico				Azúcar obtenible	Kilos de azúcar por hectárea
	Por surco (100 m)	Peso medio (kilos)	Por surco (100 m)	Por hectárea	Brix %	Sacarosa %	Glucosa %	Pureza %	%	
Término medio. Lote A 5										
Variedad P. O. J. 213 Morada.	1740	0,570	992	55.111	.....				13,32	5139
P. O. J. 213 Rayada.	1765	0,526	929	51.611	.....				13,80	4986
P. O. J. 213 Blanca.	1685	0,521	879	48.833	.....				13,59	4645
Término medio. Lote D 6										
Variedad P. O. J. 213 Morada.	1820	0,582	1060	58.883	.....				14,06	5795
P. O. J. 213 Rayada.	1675	0,493	826	45.888	.....				14,327	4602
P. O. J. 213 Blanca.	1780	0,524	932	51.777	.....				14,344	5199
Término medio de los dos Lotes										
Variedad P. O. J. 213 Morada.	1780	0,576	1026	57.000	.....				13,688	5462
P. O. J. 213 Rayada.	1720	0,510	877	48.750	.....				14,060	4798
P. O. J. 213 Blanca.	1732	0,5225	905	50.305	.....				13,958	4915

De estos resultados se desprende que la P. O. J. 213 morada es bien superior a las otras dos mutaciones con respecto al tonelaje de caña producida, aunque algo inferior en riqueza sacarina.

Como lo demuestra el señor Fawcett en el artículo citado, esta superioridad de la mutación morada de la P. O. J. 213 está de acuerdo con los resultados obtenidos con las mutaciones rayada y morada de la caña criolla en Luisiana, Estados Unidos, y parece extenderse en los dos casos a una mayor resistencia de la mutación morada a las condiciones adversas, de modo que esta mutación resulta ser particularmente valiosa en los países subtropicales.

El descubrimiento respecto a la variedad P. O. J. 213 carece de importancia económica directa, sin embargo, ya que es precisamente la mutación morada la que se cultiva comúnmente en varios países azucareros. Pero la indicación del señor Fawcett, de que en general la mutación morada de una variedad ha de ser la más adaptable a las condiciones de los países subtropicales, si llega a comprobarse en todos los casos, será de un alto valor científico y práctico para la industria azucarera de dichas zonas.

La nueva teoría parece especialmente interesante en el caso de la P. O. J. 36, ya que el señor Fawcett, como resultado de sus estudios, llegó a la conclusión de que la caña de esta variedad comúnmente plantada tiene que ser considerada como de la mutación blanca. La mutación rayada fué descubierta en la Estación Experimental por el ingeniero Fawcett, pero la mutación morada la debemos al señor Ramón Paz Posse, quien seleccionó caña de esta variedad en sus plantaciones del ingenio «San Juan», reproduciéndola con mucho interés, pues según sus observaciones parecía mejor que la P. O. J. 36 común. El señor Paz Posse

tuvo la gentileza de suministrar a esta Estación una cantidad de la mencionada caña, la que nos permitió iniciar nuestro ensayo cultural sobre la producción comparativa de las tres mutaciones de la P. O. J. 36.

En este experimento, a fin de que las distintas mutaciones crecieran en competencia una con otra, para así acentuar quizá la superioridad de la más vigorosa y la inferioridad de las demás, las variedades fueron plantadas en surcos alternados en tablón grande. De esta manera todas las mutaciones recibieron exactamente el mismo cultivo, riegos, etc., a fin de establecer una rigurosa comparación entre ellas. La caña fué plantada el 20 de julio de 1926 y cosechada en la segunda quincena de julio de 1927. Los resultados obtenidos se encuentran detallados en el cuadro II.

CUADRO II

Fecha de la cosecha	Edad	Tallos		Rendimiento en kilos de caña por surco (100 m)	Análisis químico				Azúcar obtenible %	Kilos de azúcar por surco
		Por surco (100 m)	Peso medio (kilos)		Brix %	Sacarosa %	Glucosa %	Pureza %		
P. O. J. 36 común										
1927. Julio 14....	Planta	1290	0,742	958	16,41	13,64	0,482	83,12	12,54	25,9
P. O. J. 36 rayada										
1927. Julio 14....	Planta	1281	0,592	759	17,21	14,84	0,451	86,23	13,89	22,8
Paz Posse (P. O. J. 36 morada)										
1927. Julio 14....	Planta	1540	0,706	1088	16,10	13,24	0,508	82,24	12,09	28,5

Estos resultados parecen indicar que la mutación morada de la P. O. J. 36, como la P. O. J. 213 morada, es la mejor de las tres mutaciones, con respecto a su vigor en general, y la producción de caña y azúcar por hectárea, aunque algo inferior en su riqueza sacarina. Por supuesto, mientras que no se pueda formar conclusiones definitivas a base de los resultados de un solo año, el hecho de que la mutación morada parece ser la ser la mejor constituye por lo menos una interesante analogía con los otros casos descritos por el ingeniero Fawcett, además de ofrecernos la posibilidad de disponer de un nuevo y mejor tipo de la P. O. J. 36, con perspectivas de llegar a reemplazar con ventaja al tipo común actualmente plantado.

Tenemos otro «tipo» de la caña P. O. J. 36, o sea la variedad denominada Shahjahanpur número 10, que importamos de Australia hacen varios años bajo este nombre, y que nuestro Departamento de patología llegó a identificar como botánicamente igual a la P. O. J. 36. Hemos considerado que quizá esta caña, por haber sido producida y seleccionada por varios años en Australia y en la India Británica, podría ser más vigorosa y más productiva que la P. O. J. 36 común, y resolvimos pues, el año próximo pasado iniciar un ensayo cultural especial para comparar estos dos tipos de

la P. O. J. 36. A este efecto se plantó un tablón con las dos variedades, el 9 de junio de 1926, dando exactamente el mismo cultivo, etc., a toda la caña. La cosecha se efectuó en la segunda quincena de julio de 1927, obteniéndose en término medio por surco los resultados que se encuentran en el cuadro III.

CUADRO III

Fecha de la cosecha	Edad	Tallos		Rendimiento en kilos de caña por surco (100 m)	Análisis químico				Azúcar obtenible %	Kilos de azúcar por surco
		Por surco (100 m)	Peso medio (kilos)		Brix %	Sacarosa %	Glucosa %	Pureza %		
P. O. J, 36										
1927. Julio 5/14..	Planta	1176	0,925	1088	15,34	12,62	0,52	82,27	11,53	87,8
Shahjahanpur, nº 10										
1927. Julio 5/14..	Planta	1256	0,805	1012	15,57	12,61	0,65	80,98	11,42	80,9

Los resultados detallados indican que en este primer año había poca diferencia entre las dos variedades, y que dentro de estos pequeños límites la P. O. J. 36 común parece ser la mejor.

WILLIAM E. CROSS.

Colaboración

El empleo del petróleo como combustible para los ingenios

En vista del continuo aumento de la distancia que separa los ingenios de Tucumán de los centros de producción de leña, la escasez de ésta y su precio siempre en suba, como también los mayores gastos de transporte y manejo en la fábrica, ha surgido la posibilidad de quemar petróleo crudo en lugar de leña como combustible suplementario del bagazo, y este tema ha llegado a monopolizar las conversaciones en toda reunión de técnicos azucareros.

El que subscribe, que ha tenido alguna experiencia en el empleo del petróleo en los hornos de muchas fábricas azucareras, se complace en ofrecer los siguientes datos que quizás puedan ser de interés para aquellas personas que hasta ahora no hayan tenido que hacer frente al problema del uso del petróleo como combustible en el ingenio.

Este problema no ofrece dificultades, pues por el contrario, con el empleo del petróleo, una vez que se haya efectuado la correspondiente instalación, queda simplificado el control de las calderas y pueda dar por resultado una economía considerable con mayor capacidad.

La eficiencia obtenida en la caldera y en

el horno, o sea la cantidad de calor que absorbe el agua dentro de la caldera por cada kilo de combustible, calculada a base del porcentaje del valor calorífico de un kilo de éste, empleando el bagazo o la leña, o el

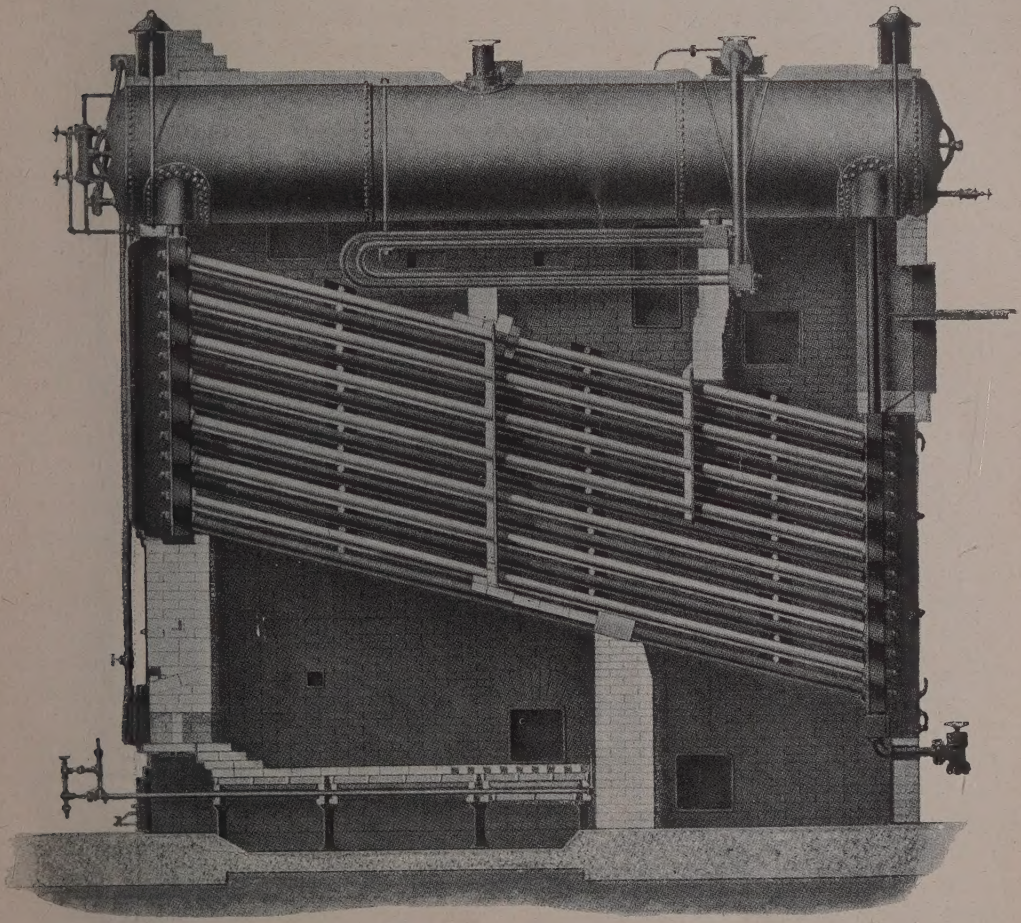

Fig. 1. — Caldera Babcock y Wilcox equipada con un horno Peabody para quemar petróleo

bagazo con leña en el mismo horno, es por lo general muy baja, representando probablemente un 50 a 60 por ciento. Con carbón cargado a mano, dicho porcentaje puede aumentar hasta un 75 por ciento y con el petróleo puede puede pasar de 80 por ciento.

Es posible obtener porcentajes de eficiencia mucho más altos, pero estas cifras representan el término medio para los ingenios azucareros. La eficiencia baja que se obtiene quemando el bagazo o leña, se debe principalmente a la cantidad de agua que contienen dichos combustibles, a la pérdida de combustible por la rejilla, a la pérdida debida a una combustión incompleta y así mismo la debida al exceso de aire. Las pérdidas apuntadas en primer y último término

suelen ser bastante crecidas. La gran cantidad de humedad (47 — 51 por ciento) que contiene el combustible, tiene que ser calentada y vaporizada a la presión atmosférica para después recalentarse hasta tener la misma temperatura que los gases del horno.

Por ejemplo, el bagazo con un porcentaje de 50 por ciento de humedad tiene un valor calorífico de 2400 calorías por kilo, aproximadamente. Cada kilo de combustible contiene 0,5 de agua que se calienta desde su temperatura atmosférica hasta 100° C cuando es vaporizado y sobrecalentado hasta tener diremos 350° C, temperatura que corresponde, más o menos, a la de los gases de combustión.

Esta pérdida puede expresarse en porcentajes del valor calorífico total del combustible, en la siguiente forma:

$$100 \times 0.5\ [(100 - 20) + 536 + 0{,}48\ (350 - 100)]$$ dividido por 2400

o sea 15,3 por ciento de pérdida.

La pérdida debida al exceso de aire puede asumir proporciones bastante grandes. El uso del bagazo como combustible requiere una provisión grande de aire en exceso, en comparación con otros combustibles y un mayor tiraje para que este aire pueda pasar por esa capa gruesa de combustible, mientras que, usando el petróleo, se precisa solamente la cantidad de aire necesaria para obtener una combustión completa. Cuando se tenga que forzar una caldera alimentada

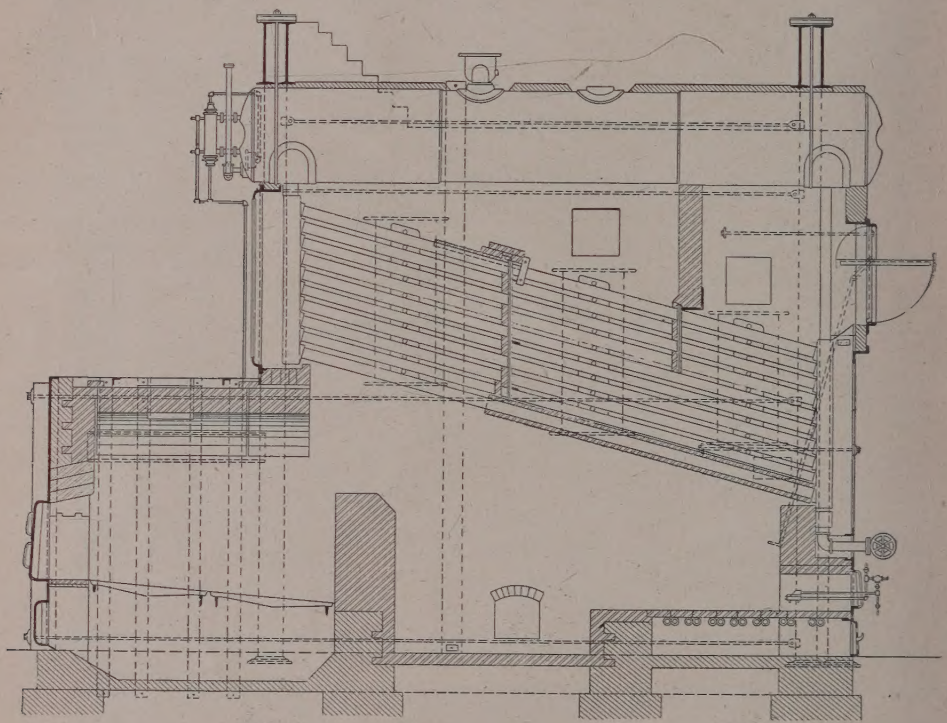

Fig. 2. — Caldera Babcock y Wilcox montada sobre un horno para quemar leña y petróleo en combinación

a bagazo este exceso fácilmente puede llegar a unos 200 por ciento o más, con la baja economía consiguiente. Claramente cualquier aumento de aire fuera de lo absolutamente necesario para producir una combustión completa sin dejar depósitos de hollín en las paredes o en la superficie a calentarse, constituye una pérdida directa, puesto que en vez de efectuar un trabajo útil, este aire, al ser elevada su temperatura hasta la de los gases de la chimenea, quita calor a las calderas y causa un desperdicio innecesario de combustible.

Fácilmente podrá calcularse el monto de esta pérdida mediante el análisis de los gases en la chimenea, pero como existe cierta dificultad en obtener muestras representativas, es preciso mucho cuidado al procurarlas, pues el análisis de una mala muestra puede llevar a conclusiones erróneas respecto al funcionamiento de la caldera.

Usando el petróleo, estas pérdidas pueden reducirse a una cifra muy pequeña, pues la humedad contenida es menos del 1 por ciento y el exceso de aire puede limitarse a la cantidad requerida solamente para obtener una combustión completa. Por esta razón es fácil llegar a una eficiencia del 80 por ciento y aun más alta.

Si se efectúa una comparación entre leña y petróleo, asignándose por ejemplo a la primera en el momento de emplearse, unas 3040 calorías y 10.000 calorías al petróleo, por cada kilo de esos combustibles, y suponiendo que la eficiencia en el primer caso sea de 60 y en el segundo de 80,4, las cantidades de agua que se evaporan (a 100° C) por cada kilo de combustible será:

$$\frac{3040 \times 0{,}6}{536} = 3{,}4 \text{ kilos para leña}$$

y

$$\frac{10{,}000 \times 0{,}804}{536} = 15 \text{ kilos para petróleo.}$$

Esto representa los resultados de la práctica común.

El valor de la leña como combustible comparado con el petróleo sería pues de 1 a 4,4. En otras palabras, aun sin tomar en cuenta los gastos adicionales que representa la alimentación de los hornos con la leña, sería posible pagar por petróleo 4,4 veces el precio de la leña.

Pero no debe perderse de vista que el petróleo constituye un combustible de un tipo muy diferente al del carbón, la leña o el bagazo. El petróleo contiene muy poca humedad y posee un alto valor calorífico, más o menos 10.000 calorías como mínimo por kilo, o sea más de cuatro veces el del bagazo empleado en el horno y tres veces el de la leña dura. El petróleo es un combustible líquido que arde sin dejar ceniza produciendo una alta temperatura en los hornos. De tal modo que el tipo de horno a emplearse es un asunto muy importante cuando se estudia la adopción de este combustible. Dada la naturaleza del combustible a usarse, es bien evidente que el horno diseñado para quemar el bagazo no serviría para petróleo. El bagazo que contiene el 47 a 51 por ciento de humedad, requiere una gran cámara de combustión, como en el horno tipo holandés (Dutch oven), a fin de que el gran volumen de gas que se desprende del combustible húmedo pueda mezclarse y quemarse completamente antes de llegar a la superficie de calefacción, comparativamente fresca, de la caldera. Por el contrario, el petróleo, con su ínfimo porcentaje de humedad, necesita un horno con pequeña cámara de combustión. Por consiguiente, dada la naturaleza distinta de cada uno de los dos combustibles, y el tipo de horno que cada uno requiere, es bien evidente que los dos jamás deben ser quemados juntos en un mismo horno. Es mejor tener un cierto número de calderas con hor-

nos especiales para quemar petróleo, las cuales pueden usarse para producir vapor según las necesidades de la fábrica. También se puede quemar petróleo bajo una caldera calentada a bagazo, pero detrás del puente en un horno diseñado expresamente al efecto. En cualquiera de los dos casos, si se necesita más vapor, o si una parada del trapiche determina la suspensión del bagazo, los quemadores de petróleo pueden prenderse o extinguirse por la sola operación de abrir o cerrar una válvula.

La combustión del petróleo con eficiencia depende más del diseño del horno que del tipo de quemador empleado, siempre que éste sea de un tipo moderno. Hay en venta muchos buenos quemadores de petróleo y poco tienen que ver éstos con el empleo económico de ese combustible. Lo principal es tener un quemador que atomice bien el petróleo, con un porcentaje bajo de consumo de vapor, y que se preste fácilmente para la limpieza.

Con referencia al tipo de horno requerido, es necesario tener un horno de paredes lisas y sin puente. Todo el aire que entre en el horno debe tener que pasar por la llama y el horno debe diseñarse para conseguir este resultado. La eficiencia y la seguridad de una instalación para quemar petróleo, dependen principalmente de la forma en que sea diseñada y para esto se requiere ciertas precauciones. Es deseable tener paredes refractarias incandescentes alrededor de las llamas, pero no debe existir el peligro de localización del calor. Muros de puentes, etc., tienden a localizar el calor y hacer quemar los tubos. Un método satisfactorio es el de producir una llama en forma de abanico que arda cerca de un piso incandescente, a través de la cual pasa todo el aire. El curso de la llama tiene que ser tal que quede asegurada una distribución uniforme de calor sobre la superficie de calefacción de la caldera, sin que la llama se ponga en contacto directo con ella. Las llamas no deben entrar en los tubos, aun cuando una parte de la caldera debe estar ubicada encima mismo del horno a fin de que la superficie a calentarse pueda absorber las calorías que emanan de la mampostería recalentada, pero no son recomendables ni arcos ni puentes de mampostería por razón del peligro de la localización del calor a que se hace referencia más arriba.

Deben adoptarse todas las precauciones necesarias a fin de impedir la entrada de exceso de aire, pues cada kilo de aire en exceso de lo estrictamente necesario para asegurar una combustión completa puede considerarse como una pérdida directa, pues lleva por la chimenea un gran porcentaje del calor producido en la combustión.

Con la instalación y el control adecuado, son aparentes las ventajas decididas del petróleo, en comparación con la leña: la ausencia total de humo y cenizas; la facilidad con que se maneja y controla; la reducción en peso y volumen del material con que se trabaja, comparado con una cantidad de leña que representa igual número de calorías; aumento de eficiencia; reducción de gastos de alimentación de hornos; la gran ventaja de poder prender y apagar los fuegos al instante que sea necesario, por el solo abrir y cerrar de una válvula. Agréguese a esto el hecho que resultará mucho más económica la conservación de los hornos y calderas a petróleo en comparación con las alimentada a leña.

Para calcular un precio teórico por petróleo puesto en un ingenio en Tucumán, podemos tomar el siguiente ejemplo: siendo el precio de la leña entregada en el ingenio de 16 pesos moneda legal la tonelada, el precio relativo del petróleo — sin tomar en cuenta para nada el aumento que sufre la leña por concepto de gastos de manejo —

sería de 16 pesos moneda legal por 4,40 ó sea 70 pesos moneda legal, visto que el petróleo tiene un valor calorífico 4,4 mayor que la leña y tomando en cuenta la mayor eficiencia obtenible con el petróleo. Si a este precio se agregan los gastos de alimentación y atención de los hornos de leña, extracción de cenizas y otros gastos, este precio aumentaría hasta 73 pesos moneda legal por tonelada. Un ingenio que muele a razón de 3000 toneladas por día, fabricando azúcar Pilé y quemando el 8 por ciento de leña, utilizaría 240 toneladas por día. Durante los tres turnos esta operación requeriría unos 50 hombres extra por día que a 3,50 pesos moneda legal el jornal representaría 175 pesos moneda legal por día. Estas 240 toneladas de leña representan, calculando *grosso modo* 240 dividido por 4,4 o sea unos 54,6 toneladas de petróleo. Entonces dividiéndose 175 por 54,6 se obtendría un ahorro por concepto de mano de obra de 3,20 pesos moneda legal por tonelada de petróleo empleado. Esta suma agregada a los 70 pesos moneda legal, mencionada más arriba, suma 73,20 pesos moneda legal que es la cantidad que se podría pagar por el petróleo en Tucumán y aun trabajar en iguales condiciones económicas que representa el empleo de la leña. Siendo que el precio actual del petróleo en Tucumán es alrededor de 63 pesos moneda legal la tonelada, con tendencia a bajar, el ahorro sería de unos 10 pesos moneda legal. También como el 8 por ciento de leña representa 1,81 por ciento de petróleo, fácilmente puede calcularse la ganancia por cosecha, como asimismo la suma que sería justificada invertirse en instalación a fin de obtener este resultado. Tratándose por ejemplo de una cosecha de 350.000 toneladas de caña, se quemaría 350.000 $\times$ 0,0181, igual a 6335 toneladas de petróleo por cosecha, sobre cada tonelada de la cual se ahorraría 10 pesos moneda legal, lo cual representaría un ahorro por cosecha de 63.350 pesos moneda legal, que justificaría la inversión de 190.000 pesos moneda legal por concepto de gastos de reforma de instalación, a pagarse en tres años, después de cuya época daría ganancias.

W. M. Grayson.

Consultas

El empleo del salitre para destruir árboles en los desmontes

Refiriéndome a nuestra conversación de hace pocos días sobre el empleo del salitre en los troncos de los árboles en el desmonte, tengo el agrado de reproducir el siguiente párrafo (traducido del inglés) del *Handbook of Forestry,* por A. D. Webster:

(Traducción). « Cuando se desea destruir un árbol sin derribarlo a hacha, se taladra el árbol de modo que la perforación vaya hacia abajo y al mismo tiempo hacia el centro del árbol. Para árboles grandes se usa un taladro de una pulgada y para los más chicos basta ser de media pulgada el taladro. Para árboles grandes se emplean 30 a 60 gramos de nitrato de potasa y para los más pequeños de 15 a 30 gramos. El agujero se cubre con un tapón a fin de que la lluvia no disuelva el nitrato de potasa. Por medio de la savia el nitrato de potasa se transporta a las extremidades de las ramas y a las raíces. Tratándose de un árbol grande, que ten-

ga por ejemplo un diámetro mayor de 60 centímetros, no se notará diferencia alguna en sus hojas por unos 2 o 3 meses, cuando empezarán a caerse las hojas y el árbol asumirá el aspecto que sabe tener en el invierno. Después que hayan pasado 6 ó 8 meses se amontona alrededor del árbol una cantidad de ramezón al cual se prende fuego y el árbol empieza a arder sin llama, progresivamente hasta alcanzar sus raíces más distantes, a veces hasta 9 metros de distancia del mismo árbol, dejando a su alrededor montones de ceniza que tiene un valor apreciable. Después que sucede esto, el árbol caerá y una vez en el suelo seguirá ardiendo sin llama, hasta convertirse totalmente en ceniza. »

WILLIAM E. CROSS,
Director.

Forrajeras para terrenos con riego en la provincia de Salta

Opinamos que la combinación de forrajes más conveniente para su corresponsal en los terrenos con riego, en el departamento de Anta, provincia de Salta, sería la de alfalfa inverniza número 3, con la grama Rhodes. Pues hemos encontrado que esta mezcla, especialmente en terrenos con riego, da resultados excelentes como base de prados permanentes. Por otra parte, consideramos que si los terrenos son plagados de pasto ruso, debiérase tomar medidas como primera disposición para eliminar esta plaga, que tiene el efecto de reducir en mucho el valor de las tierras para casi cualquier explotación agrícola. Si se trata de establecer la mezcla de Rhodes y alfalfa inverniza en estas tierras, no se eliminará el pasto Ruso. Pues para hacer esto hay que pastorearlo constantemente, mientras que el corte o pastoreo de esta mezcla tiene que ser intermitente, es decir hay que cortarla o largar animales en el momento cuando el alfalfa esté lista para el corte, dejando el lote sin animales una vez talado, hasta que la alfalfa esté lista otra vez. Para eliminar el pasto Ruso recomendaríamos la siembra tupida de la grama Rhodes, previa buena preparación del terreno, y una vez establecidos los prados de Rhodes de esta manera, tenerlos continuamente bajo pastoreo de tal modo que el pasto Ruso nunca llegaría a florecer. Bajo estas condiciones se ha comprobado que el pasto Ruso deja de formar los rizomas subterráneos, y que los ya formados se encogen y se mueren, siendo las plantas entonces fáciles de eliminar arando el terreno.

Opinamos que con dos años de Rhodes, constantemente talados, y después arados unas dos veces, los terrenos quedarán libres de pasto Ruso, y en condiciones para recibir la siembra de alfalfa inverniza.

Por otra parte, es posible que las aguas que se emplean para el riego contengan semillas de pasto Ruso, en cuyo caso habrá que mantener una lucha continua con esta plaga si se desea mantener los campos libres de ella.

Respecto a la forma de sembrar, cultivar etc., la grama Rhodes, tenemos el agrado de adjuntar un ejemplar de nuestro boletín número 2, dedicado a un informe completo sobre esta forrajera.

Referente al alfalfa, consideramos que la mejor variedad para aquella zona será la «inverniza número 3», la cual es mucho más productiva y robusta que la alfalfa común.

La siembra de alfalfa se efectúa en Tucumán en el otoño, o temprano en el invierno, o sea en los meses de marzo hasta julio. En Salta conocemos a algunos agricultores que prefieren efectuar sus siembras de alfalfa en el mes de febrero, o aun la última quincena de enero. No conocemos las condiciones de aquella provincia, suficientemente, para poder decir si este procedi-

miento se justifica con los resultados, pero opinamos que se obtendrán buenos resultados en el departamento de Anta, sembrando en marzo-abril.

La preparación del terreno para sembrar alfalfa debe ser la más prolija posible, para tener la tierra en excelentes condiciones físicas y en lo posible libre de los gérmenes de las malas hierbas.

El terreno a sembrarse debe tener un contenido de humedad suficiente para evitar la necesidad de regarlo antes de que las plantitas hayan llegado a tener una cierta altura. A este fin, si no vienen lluvias oportunas, debe regarse bien el terreno antes de la arada y rastreada final.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

Fracaso de una siembra de grama Rhodes en la provincia de Salta

El fracaso de su experimento de sembrar la grama Rhodes se debe, en nuestra opinión, a la lluvia de 80 milímetros «por demás violenta» como usted dice, que cayó pocos días después de sembrar la semilla, y antes de su brotación. Una lluvia así tendería a perjudicar sino a arruinar por completo una siembra reciente de Rhodes aun en tierras bien niveladas y arcillosas, y mucho más en el caso de pendientes en donde, como dice usted «la arena queda limpia y lavada en la superficie después de una lluvia algo fuerte». La misma agua que lava la arena también arrastraría la semilla de Rhodes que es muy liviana y que se siembra muy cerca a la superficie.

Al hacer una nueva siembra le recomendaríamos, en lo que pueda, que elija un período de lluvias suaves, o de días nublados después de lluvias fuertes, para efectuar la siembra. También si fuese posible le recomendaríamos que para la primer siembra experimental de esta semilla algo costosa, se elija un lote de terreno (en caso que sea posible) que ofrezca mejores condiciones que las que usted describe: con la idea de establecer su primer plantel de Rhodes en las condiciones más favorables que tienen sus tierras, para dedicarse después, una vez que está produciendo semilla propia, a establecerla en las pendientes, terrenos lavados y otras partes de sus tierras donde el establecer una gramínea presenta dificultades.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

El efecto del salitre sobre la caña

De acuerdo con el pedido recibido, visité el día 19 del corriente, la Colonia donde se habían perdido mil surcos de caña. Encontré que la caña presentaba todos los síntomas de exceso de salitre; la mayor parte había muerto y los surcos quedaron llenos de fallas. La que queda es muy desigual en su desarrollo; algunas cepas alcanzan una altura de dos metros y otras menos de medio metro; de estas últimas muchas son completamente blancas sin rasgo de color verde; las cepas blancas no tienen raíces, las otras sí. Al parecer, durante la primavera había una capa de tierra salitrosa cerca de la superficie. El hecho de que las plantas blancas son pequeñas, indica que el efecto del salitre se manifestó hace algunos meses, pues las plantas dejan de crecer una vez que se han puesto cloróticas. Las cepas más hondas que habían podido echar raíces debajo del salitre, han tomado un color verde y han continuado su crecimiento.

La caña es de primer año de soca. El año pasado no había indicios de la clorosis,

pero cuando ésta es producida por el salitre, nunca se presenta en la caña planta. En cuanto a la supuesta ausencia de la clorosis en años anteriores, es probable que habría plantas blancas en pequeña cantidad y que no llamaron la atención. Generalmente hay una gradual acumulación del salitre por varios años, hasta llegar a una concentración que perjudica la vegetación.

Si no se puede hacer drenaje del terreno, la condición salitrosa será permanente y sus malos efectos más o menos intensos cada año, según las condiciones climatéricas que prevalezcan, y es posible que se extienda en terrenos cercanos.

G. L. FAWCETT,
Botánico-Patólogo.

Plagas en la alfalfa

El día 7 del corriente examiné dos alfalfares que se encuentran en malas condiciones. Uno había dado malos resultados el primer año, siendo el terreno preparado de nuevo y sembrado otra vez en abril del año pasado. El otro, fué sembrado hace dos años. Los dos se encuentran muy infestados por malas hierbas.

Las plantas de alfalfa no han muerto, pero son de un reducido crecimiento. Las plagas habían hecho caer las hojas y las que poseen actualmente, son todas nuevas. Las plagas son dos: una mancha de las hojas causada por el hongo *Uromyces medicagensis* y un insecto diminuto *Thrips* sp. Estos perjudican mucho a la alfalfa, pero son comunes en otros alfalfares. No he encontrado las nudosidades o tubérculos de las raíces, causados por los bacterios fijadores de nitrógeno, y que son necesarios para el mejor crecimiento de la alfalfa: si hay debe ser en reducida cantidad. En vista de que otros alfalfares, con las mismas plagas y en que los tubérculos igualmente faltan, dan rendimientos regulares, no podemos dar demasiada importancia a estos factores aunque sin duda contribuyen a la mala condición de la alfalfa. Mas importante en cuanto a su mal efecto es el exceso de yuyos. Es difícil explicar la abundancia de éstos si no sea que en años anteriores el cultivo no fué suficiente, y que los yuyos han dejado mucha semilla, que ha brotado en los alfalfares. Me parece poco probable que la condición de la alfalfa puede ser mejorada mucho, aunque durante la primavera sin duda será mejor. Si la grama Rhodes puede establecerse bajo condiciones tan poco favorables mejor sería sembrarla para reemplazar los yuyos.

Al hacer nuevos alfalfares, resultados iguales serán obtenidos si la tierra es llena de semilla de yuyos dejados por el mal cultivo en años anteriores. Los yuyos pueden ser eliminados por los cultivos preliminares generalmente empleados en tales casos. Para favorecer el desarrollo de los tubérculos de las raíces de la alfalfa, el terreno debe recibir una aplicación de cal. Entonces unas carradas de tierra de la superficie de alfalfares buenos que tienen muchos tubérculos, deben ser distribuídos sobre el terreno a sembrar. De esta manera pueden establecerse las bacterias de los tubérculos.

G. L. FAWCETT,
Botánico-Patólogo.

Cómo conocer la riqueza de la caña

Según entendemos de su carta, ustedes fabrican azúcar de caña en un ingenio, en Méjico, pero no determinan en forma alguna la riqueza en azúcar de la caña, ni del jugo que entra a la fábrica, de tal modo que cuando como en este año los rendimientos son bajos, no se sabe si esto es

debido a la caña o a los métodos de fabricación empleados. Nos llama la atención que, en una fábrica donde el proceso de fabricación, defecación, etc., se lleva con toda prolijidad (como se ve de su carta), ustedes pueden estar contentos en trabajar a obscuras, sin conocer la cantidad de sacarosa que entra en la fábrica. Y les recomendamos como primera cosa, que pongan fin a esta condición y que tomen medidas en lo futuro para determinar por lo menos diariamente, este dato fundamental. Notamos que usted dice que no puede ni pensar en determinar la riqueza del guarapo, por falta de laboratorio, pero no es necesario tener «laboratorio» para poder obtener estos datos, con regular exactitud, con la frecuencia que deseen. Existen varios cañeros en Tucumán, que producen caña para vender a los ingenios, que analizan su caña en su propia casa para controlar los resultados de los laboratorios de las fábricas: se ve pues que no se precisa laboratorio para esta tarea.

El método más sencillo para determinar aproximadamente el rendimiento de azúcar que debe de dar el jugo de la caña, es por medio del hidrómetro especial de Morse (Morse sugar rendimiento Hydrometer) que vende la casa Eimer y Amend de Nueva York al precio de 6,50 dólares (número de catálogo 4050). Usando este instrumento según las instrucciones que lo acompañan, puede obtenerse una idea bastante exacta de la riqueza de la caña en términos del rendimiento de azúcar obtenible.

En caso de que ustedes deseen emplear un método más exacto que éste, es también perfectamente factible sin laboratorio.

Hay que determinar el grado Brix con la sacarosa. El grado Brix se determina sencillamente con un hidrómetro Brix, por ejemplo uno con graduaciones entre 10° y 20° Brix. (Precio ps. 1.75 dólar). Detalles sobre el método de emplearlo se encuentra en el libro de G. L. Spencer, *Manual de fabricantes de azúcar de caña y químicos azucareros,* Nueva York, 1918, párrafo 94. Para determinar la sacarosa se precisa un polarímetro, que no tiene que ser de los caros y complicados que usan las *centrales* grandes, sino un aparato pequeño y sencillo, tal como se vende en Alemania por menos de 50 dólares, y que comprado a segunda mano, como seguramente será posible en Méjico o en Habana, costará una muy pequeña suma. El libro citado de Spencer le servirá de guía para el uso de dicho polarímetro.

Sin más aparatos, y sin «laboratorio», pues, se puede determinar perfectamente bien la sacarosa y el Brix de los jugos de su fábrica. Y la pureza se calcula según la fórmula $\frac{\text{Sacarosa}}{\text{Brix}} \times 100$.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

La grama Sudán en Mar del Plata

Hemos leído con mucho interés de su problema respecto al forraje de verano en esa región, y nos sorprende mucho saber que ha perdido animales por envenenamiento por la grama Sudán. Pues ha sido un punto bastante debatido, si esta gramínea puede o no ponerse tóxica, como las otras especies de sorgos, tal como Sorgo halepense y los sorgos dulces. Con la grama Sudán hay más peligro del empache o del meteorismo que del envenenamiento.

Tal vez convendría incluir en sus experimentos, una tentativa de emplear el pasto Sudán en tal forma que se evitaría el peligro de envenenamiento. Hay varios modos de hacer esto. Si el forraje se convierte en pasto bien beneficado, o ensilado, se elimi-

na el veneno. O si es enteramente necesario pastorear el forraje, hay qne hacerlo con las siguientes precauciones:

1ª Hay mayor peligro de que el sorgo contenga el veneno cuando su crecimiento normal haya sido interrumpido por una fuerte sequía, o por heladas. También el nuevo crecimiento de las cepas después de un corte o «talada» tiene más probabilidad de tener veneno, que el del primer «corte»;

2ª Si se deja florecer las plantas antes de largar los animales, se reduce el peligro del envenamiento a un mínimo;

3ª Es muy necesario no dejar entrar los animales en los potreros de los sorgos (inclusive el Sudán) con demasiada hambre. Si están muy hambrientos, conviene darles un poco de otros forrajes primero, antes de hacerles entrar a los potreros de Sudán.

Creemos que con estas precauciones se podría emplear el Sudán con éxito, evitando en todos los casos el envenenamiento de los animales.

Sin embargo, creemos que hará usted muy bien en ensayar también la grama Rhodes, que bien podría prestar valiosos servicios en esa región. Antes de sembrar la semilla le recomendamos especialmente la lectura de nuestro Boletín número 2, que trata sobre los métodos de sembrar.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

Conservación del jugo de caña y de naranja para el consumo

Hemos realizado ensayos sobre la conservación del jugo de caña y de naranja con el benzoato de sodio, encontrando que con menos que un cierto límite de benzoato de sodio se produce la fermentación de estos jugos, mientras que, pasado cierto límite, no hay fermentación aparente, pero el jugo se altera, tomando un gusto y olor desagradable, y sufriendo cambios químicos según los análisis incluídos en los informes.

Estos resultados sólo sirven par confirmar mi opinión expresada anteriormente, de que la única forma práctica de proveer jugo de caña al público en Buenos Aires, es a base de jugo fresco (1): llevando caña de Tucumán mensualmente o quincenalmente durante todo el año (fácil de arreglar con un ingenio que tenga caña en los cerros) y moliéndola diariamente en un pequeño trapiche eléctrico, tal como el que tiene la Estación Experimental, según las necesidades de los compradores. En esta forma creo que representa un negocio de mucha promesa.

Respecto del posible tratamiento del jugo, diré que tiene que conservar su aspecto natural para ser del agrado del comprador: el jugo filtrado con Kieselguhr, etc., adquiere un aspecto raro que no ha de agradar. Clarificado con cal, calentado y filtrado (como se hace en los ingenios), el jugo se torna transparente pero pierde el gusto agradable y característico del jugo natural.

La única filtración del jugo crudo que le recomendaría sería por una tela metálica muy fina, tal como el «Monel Metal». Adjunto el informe de los análisis efectuados por nuestro Departamento de Química.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

(1) Cf. *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán*, volumen XIII, página 124, 1922.

Ensayos de conservación de jugo de caña con benzoato de sodio

ENSAYO NÚMERO 1

Tiempo	Cantidad de antiséptico (partes por mil)	Brix %	Sacarosa %	Pureza %	Glucosa %	Coeficiente de glucosa	Observaciones
Análisis inicial....	»	14,40	11,23	77,98	0,94	8,37	
A las 24 horas....	Nada	14,31	10,88	76,03	1,04	9,55	Fermentado.
—	0,10	14,32	10,88	75,97	1,04	9,55	Sin fermentación aparente.
—	0,20	14,33	10,88	75,92	1,04	9,55	—
—	0,50	14,36	10,89	75,83	1,04	9,55	—
—	1,00	14,41	10,91	75,71	1,06	9,71	—
—	1,50	14,46	10,91	75,44	1,06	9,71	—
A las 48 horas....	Nada	»	»	»	»	»	Muy fermentado.
—	0,10	»	»	»	»	»	Fermentado.
—	0,20	»	»	»	»	»	—
—	0,50	14,26	8,71	61,07	1,64	18,82	Sin fermentación aparente.
—	1,00	14,34	10,18	70,99	1,22	11,98	—
—	1,50	14,43	10,61	73,52	1,16	10,93	—

ENSAYO NÚMERO 2

Tiempo	Cantidad de antiséptico (partes por mil)	Brix %	Sacarosa %	Pureza %	Glucosa %	Coeficiente de glucosa	Observaciones
Análisis inicial....	»	14,32	11,17	78,00	0,90	8,85	
A las 24 horas....	Nada	14,34	10,94	76,29	0,96	8,77	Fermentado.
—	0,10	14,34	10,94	76,29	0,96	8,77	Sin fermentación aparente.
—	0,20	14,35	10,95	76,30	0,98	8,95	—
—	0,50	14,41	11,03	76,54	1,00	9,06	—
—	1,00	14,44	11,03	76,38	1,00	9,06	—
—	1,50	14,49	11,03	76,12	1,00	9,06	—
A las 48 horas....	Nada	»	»	»	»	»	Muy fermentado.
—	0,10	»	»	»	»	»	Fermentado.
—	0,20	»	»	»	»	»	—
—	0,50	14,28	10,18	71,28	1,26	12,37	Sin fermentación aparente.
—	1,00	14,39	10,71	74,42	1,14	10,64	—
—	1,50	14,46	10,90	75,38	1,16	10,64	—

ENSAYO NÚMERO 3

Se inicia el ensayo el 27 de junio, en un jugo de caña que tiene el siguiente análisis :

Brix	16,47
Sacarosa	13,37
Pureza	81,17
Glucosa	0,88
Coeficiente de glucosa	6,58

Se agregó el benzoato de sodio en las siguientes proporciones:

		Cantidad de antiséptico
Número 1	1	parte en 10.000
— 2	2	partes en 10.000
— 3	5	—
— 4	7	—
— 5	8	—
— 6	9	—
— 7	1	parte en 1.000
— 8	1,1	partes en 1.000
— 9	1,2	—
— 10	1,3	—
— 11	1,4	—
Número 12	1,5	partes en 1.000
— 13	1,6	—
— 14	1,7	—
— 15	1,8	—
— 16	2,0	—

El 1° de julio se nota fermentación aparente en el número 1 y 2.

El 4 de julio se observa fermentación en el número 3.

El 6 de julio fermenta el número 4.

El 12 de julio demuestran fermentación los números 5, 6 y 7.

El 17 de julio fermentan los números 8 y 9.

Hasta el 27 de julio fermenta el número 10.

Los restantes números 11, 12, 13, 14, 15, y 16, aparentemente no acusan ningún indicio de fermentación, pero se encuentran alterados.

Tienen un gusto agrio y el análisis químico da los resultados siguientes en julio 28 de 1927 :

Número	Cantidad de antiséptico (partes por mil)	Brix %	Sacarosa %	Pureza %	Glucosa %	Coeficiente de glucosa
11	1,4	15,95	9,35	58,62	2,579	27,58
12	1,5	16,25	9,55	58,76	2,264	23,70
13	1,6	16,16	10,18	62,99	2,131	20,93
14	1,7	15,95	10,60	66,45	1,947	18,36
15	1,8	16,28	10,60	65,11	1,911	18,02
16	2,0	16,20	10,90	67,28	1,853	17,00

Alejandro S. Álvarez,
Ayudante químico.

Ensayo de conservación de jugo de naranjas, iniciado el día 4 de julio

El análisis del jugo dió el siguiente resultado:

Brix	12,45
Polarización aparente	3,61
Azúcares reductores	3,968

	Cantidad de antiséptico
Número 1	1 parte en 10.000
— 2	2 partes en 10.000
— 3	5 —
— 4	7 —
— 5	8 —
— 6	9 —
— 7	1 parte en 1.000
— 8	1,1 —
— 9	1,2 —
— 10	1,3 —

El día 15 de julio demuestra fermentación el número 1.

El día 19 de julio fermentan los números 2 y 3.

Los restantes por su aspecto y gusto no demuestran ningún indicio de fermentación, notándose solamente un precipitado voluminoso separado de un líquido límpido.

El día 1° de agosto se mantienen los jugos con el mismo aspecto; pero los números 4, 5 y 6 tienen gusto a jugo de naranjas ligeramente descompuestas.

El día 5 de agosto los números 6, 7, 8, 9 y 10, conservan el aspecto al parecer sin fermentación, pero tienen un gusto a jugo descompuesto.

El análisis químico en esa fecha da el siguiente resultado:

Número	Cantidad de antiséptico	Sólidos %	Polarización %	Azúcares reductores %
6	9/10.000	12,0	2,73	4,605
7	1/1.000	12,05	2,73	4,605
8	1,1/1.000	12,05	2,73	4,628
9	1,2/1.000	12,1	2,73	4,628
10	1,3/1.000	12,15	2,75	4,628

Alejandro S. Álvarez,
Químico.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

La grama Rhodes en mezcla con el alfalfa

MÉTODOS DE ESTABLECER LA MEZCLA

En un campo de Rhodes establecido, se puede sembrar alfalfa en febrero-abril, rastreando el Rhodes con rastras de discos, o con la cultivadora Planet Jr. y sembrando unos 10-12 kilos de alfalfa por hectárea.

En un alfalfar se puede sembrar Rhodes en el verano, primero cortando y rastreando con discos el alfalfar y empleando la cantidad de semilla indicada por el estado del alfalfar. Si no ha empezado a invadirse por malas hierbas, un kilo de Rhodes (bien mezclado con 10 kilos de arena para asegurar su buena distribución) será suficiente. Si ya están empezando a establecerse los «yuyos», entonces tendrá que

aplicarse 2, 3, y hasta 4 kilos de semilla de Rhodes de buena clase.

También hemos encontrado que se puede sembrar las dos semillas juntas: en los meses de marzo, abril y mayo, empleando la semilla de Rhodes bien mezclada con la de alfalfa en proporción de dos kilos por hectárea. La Rhodes no germina mayormente hasta octubre o noviembre, cuando aparecen entre las plantas de alfalfa una suficiencia dé brotes de Rhodes para poblar el campo en escala conveniente para proteger la alfalfa de las malas hierbas. Poco a poco, después, la cantidad de Rhodes aumenta.

DURACIÓN DEL ALFALFA

Con riego, y evitando el pastoreo de los forrajes, el alfalfa de esta mezcla dura hasta ocho o diez años.

Si por otro lado no tiene riego, dura menos tiempo.

En las condiciones severas de terreno sin riego, y en pastoreo, hemos encontrado que el alfalfa dura tres, cuatro y cinco años, si se toma la precaución de largar los animales al potrero solamente cuando el alfalfa está en el estado para cortarse (empezando a florecer), y haciéndola comer por un número de animales por hectárea, suficiente para talarla dentro de pocos días, después del cual se retiran los animales hasta que el alfalfa esta en estado otra vez para ser cosechada.

Todos estos resultados son los obtenidos en las condiciones climatéricas, etc., de la provincia de Tucumán.

El alfalfa Inverniza número 3 se siembra en los meses desde marzo hasta agosto.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

El uso de la melaza como combustible

He recibido la planilla de resultados sobre los experimentos con melaza como combustible, la cual he estudiado con mucho interés. Me alegro que ustedes están haciendo estos ensayos para así valorizar un producto que no se aprecia aquí, en contraste con muchas otras partes.

Le recomiendo especialmente la posibilidad de usar la melaza en conjunto con el bagazo, ya que en Java se ha encontrado que este es el método más factible y más económico para emplearlo. Sería muy interesante investigar si los métodos que han tenido un éxito tan notable en aquel país (descritos en mi boletin sobre *Utilización de la melaza)* no darán los mismos resultados aquí. Creo que a este fin convendría tratar de quemar al principio solamente una pequeña parte de la producción diaria de melaza, asegurando que se mezcle muy bien con el bagazo, que es el punto principal. Una vez que se obtendrían resultados satisfactorios con esa cantidad mínima de melaza, podría aumentarse muy poco a poco la cantidad hasta llegar a la proporción que podría quemarse sin producir inconvenientes en los hornos.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

Proyecto de ensayo de forrajeras para los terrenos «Pampa de Cerdas» Bolivia

Se puede dividir la «Pampa de Cerdas» en cuatro distintas zonas, las cuales se difieren entre sí respecto al suelo, régimen de agua, etc. La primera es más o menos susceptible de poder ser sembrada y cultivada sin riego posible y sin agua de subsuelo al alcance de las raíces de las plan-

tas. La segunda no tiene agua para regar, pero sí tiene agua de subsuelo al posible alcance de las raíces de ciertas plantas forrajeras. La tercera es la parte que podría ser provista de riego artificial. La cuarta es la zona de la ciénaga. Convendría tratar estas zonas separadamente en los ensayos con forrajeras a efectuarse, a fin de determinar cuáles son las más apropiadas para cada sección.

Será necesario elegir en cada zona un terreno para los experimentos, cuidando que la parte elegida sea realmente representativa de la zona. Los terrenos elegidos tendrían que cercarse, ararse, rastrillarse, y ser preparados en toda otra forma, arreglando las acequias para la zona con riego, y los desagües para la zona de la ciénaga. Los terrenos deben ser arados, etc., seis a diez semanas antes de sembrarse para que el suelo tenga tiempo de asentarse para recibir la semilla.

Convendría realizar experimentos en duplicado, sembrando en un caso en la primavera, y en el otro caso en el otoño *temprano*, pues es posible que unos cultivos den mejor, sembrados en una época y otros en otra.

Como resultado del estudio que hemos efectuado, podemos darle una lista larga de las forrajeras que deben probarse en las distintas regiones. He aquí la lista:

ZONA PRIMERA

Arrenatherum elatius.
Festuca ovina.
Festuca sp. Chewings.
Bromus erectus.
Bromus inermis.
Bromus unioloides.
Astragalus falcatus.
Anthyllis vulneraria.
Melilotus alba n° 9.
Melilotus alba Bokhara.
Plantago lanceolata.
Achillea millefolium.
Atriplex semibaccata.
Ulex europeaeus.
Polygonum sachalinense.
Tagasaste.

ZONA SEGUNDA

Lo mismos que en la zona primera, más:

Alfalfa Grimm.
Alfalfa Turkestan.
Alfalfa Cossack.

ZONA TERCERA

Los mismos que en las zonas primera y segunda, más:

Poa pratensis.
Poa compressa.
Poa nemoralis.
Agrostis alba.
Alopecurus pratensis.
Anthoxanthum odoratum.
Phleum pratense.
Dactylis glomerata.
Lolium perenne.
Festuca elatior.
Festuca rubra.
Holcus lanatus.
Cynosurus cristatus.
Paspalum dilatatum.
Aira coespitosa.
Trifolium repens.
Trifolium hybridum.
Serradella.
Esparceta.
Zulla.
Phalaris arundinacea.

Phalaris bulbosa.
Phalaris stenophtera.
Paspalum compressum.
Oryzopsis miliacia.
Elymus arenarius.
Lolium subulatum.
Pacific rye.
Spergula arvensis.
Trifolium pratense.
Burr clover.
Lotus mayor.
Pisum arvense.
Vicia vellosa.
Vicia sativa.
Lotus corniculatus.

ZONA CUARTA

Los mismos que en las zonas primera, segunda y tercera, más:

Poa trivialis.
Agrostis stolonifera.
Poa aquatica.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

Datos meteorológicos de algunos ingenios argentinos en el mes de agosto de 1927

Ingenio o finca	Temperatura máxima			Temperatura mínima			Lluvia	
	Actual	Fecha de la máxima	Término medio del mes	Actual	Fecha de la mínima	Término medio del mes	Milímetros	Días de caída
			AGOSTO					
Comp. Azuc. Tucumana :								
Ingenio La Florida....	32°0	11	24°2	1°0	14, 22	5°9	»	»
Colonia Chañar.....	32 0	11, 12	24 0	1 0	22	5 7	»	»
— Mayo.....	32 0	11	23 3	0 0	14, 22	4 4	»	»
— Carolinas.....	32 0	11	25 4	2 0	22	7 6	»	»
Ingenio Lastenia.....	32 0	21, 31	24 5	0 0	13	6 0	»	»
Colonia IIª.....	32 0	11	25 0	1 0	13	5 0	»	»
— IIIª.....	33 0	11, 12	24 5	1 0	13	4 5	»	»
— Ercilia.....	33 0	12	25 0	0 0	13	5 0	»	»
— El Retiro.....	32 0	12	25 0	1 0	13	5 0	»	»
— Lacavera.....	30 0	11, 27	23 0	2 0	13	8 0	»	»
— Buena Vista.....	30 0	11, 12, 31	24 0	0 0	13, 23	4 0	»	»
Ingenio San Andrés...	33 0	21	26 0	—2 0	13	5 0	»	»
Sección Norte.....	32 0	21	26 0	—1 0	13	4 0	»	»
— Sur.....	31 0	11	25 0	—2 0	13, 14	5 0	»	»
Ingenio Nueva Baviera.	30 0	21	24 0	1 0	13, 22	6 0	7, 0	1, 12
Colonia 3/4.....	29 0	11	24 0	1 0	13, 22, 23	4 5	1 0	12
— Sauce Guacho 1°..	30 0	1°	24 0	2 0	13	6 0	9 0	1, 12
Ingenio La Trinidad...	30 0	11, 21	24 5	1 0	13	5 0	3 0	12
Colonia Esperanza (1).....	»	»	»	»	»	»	»	
— El Porvenir (1)....	»	»	»	»	»	»	»	
— San Ramón	30 0	11, 21	23 0	1 0	13	5 0	3 0	12
— Río Chico.....	32 0	21	24 0	1 0	13	3 0	1 0	12
— Monte Bello.....	30 0	21	23 0	1 0	22	6 0	»	»
— Arcadia.....	29 0	19, 31	24 0	1 0	22	5 0	2 0	12
— Carreta Quemada.	31 0	21	24 0	2 0	13, 22	6 0	»	»
Cía Azuc. Wenceslao Posse:								
Ingenio Esperanza....	30 5	11	24 3	0 0	13	5 3	»	»
Colonia Santa Tomasa.	30 0	11	24 3	0 0	13	4 8	»	»
— San Pedro....	33 0	21	26 8	—2 0	13, 23	1 5	»	»
— La Tala.....	34 0	11	26 2	—2 0	22, 26	2 1	»	»
— Agua Dulce...	33 0	11	24 6	—2 0	22, 23	2 5	»	»
— Manantial.....	36 0	21	28 5	—5 0	13	1 0	»	»
Comp. Azuc. Concepción:								
Ingenio Concepción....	29 0	21	25 8	2 5	23	8 0	»	»
— Luján.....	31 0	11	23 9	3 0	22	7 8	»	»
Finca Lolita.....	31 0	10	23 7	0 0	23	5 0	»	»
Comp. Azuc. Padilla Hnos :								
Ingenio Mercedes	30 0	10	22 0	2 0	13	7 7	»	»
Finca Monte Grande...	35 0	25	25 4	4 0	14, 23	8 0	2 5	1, 12
Comp. Azuc. Cruz Alta :								
Ingenio Cruz Alta.....	33 0	11, 21	27 7	2 0	13	7 8	»	»
En el Campo.....	36 0	10, 11	31 8	1 0	13, 22	5 1	»	»
Comp. Azuc. Santa Lucía :								
Ingenio Santa Lucía...	29 0	11	23 7	3 0	14, 15	7 7	11 0	2, 27, 28
Cía San Pablo Fábric. Azuc.:								
Ingenio San Pablo	30 0	11	23 0	3 0	13	8 0	»	»

(1) Sin información.

Ingenio o finca	Temperatura máxima			Temperatura mínima			Lluvia	
	Actual	Fecha de la máxima	Término medio del mes	Actual	Fecha de la mínima	Término medio del mes	Milímetros	Días de caída
				AGOSTO *(conclusión)*				
Hileret y Cía. Lda. :								
Ingenio Santa Ana....	34°0	11	28°0	0°0	13	5°5	2,0	12
Comp. Azuc. Argentina :								
Ingenio La Corona....	31 3	12	24 9	—1 5	14	5 2	1 5	13
S. A. Córdoba del Tucumán :								
Ingenio La Providencia.	29 0	11	24 7	0 0	23	6 0	11 0	12
Griet Hos :								
Ingenio Amalia.....	29 0	11	22 5	0 0	14, 15	6 1	»	»
Finca Adela.....	26 0	17	22 3	0 0	14	7 2	»	»
— Luisa.....	27 0	11	21 3	—3 0	14	3 0	»	»
Sucesión Juan M. Terán :								
Ingenio Sta Bárbara...	32 0	11, 21	25 2	—2 0	13	3 7	»	»
Jujuy								
Leach's Arg. Estates Ltd. :								
Ingenio La Esperanza..	34 0	12	25 8	2 5	14	6 5	»	»